

東北大学サイバーサイエンスセンター ～新スーパーコンピュータシステムSX-9～ ～全国共同利用施設としての活動とサーバーサイエンスを推進する全国共同利用・共同研究拠点形成に向けて～

著者	小林 広明
雑誌名	SENAC : 東北大学大型計算機センター広報
巻	42
号	1
ページ	37-48
発行年	2009-01
URL	http://hdl.handle.net/10097/00124505

東北大学サイバーサイエンスセンター
~新スーパーコンピュータシステムSX-9~
~全国共同利用施設としての活動とサイバーサイエンス
を推進する全国共同利用・共同研究拠点形成に向けて~

小林 広明

センター長

東北大学サイバーサイエンスセンター

koba@isc.tohoku.ac.jp

SX-9披露式典・SENAC 50周年記念式典

2008年11月14日



新スーパーコンピュータシステムSX-9
~システム概要とその性能評価~



サイバーサイエンスセンターの歴史

- 1969年日本で2番目の大型計算機センターとして設立
 - 汎用大型計算機の運用
- 1985年よりスーパーコンピュータサービスを開始
 - 大規模科学計算システムとしてベクトル型のスーパーコンピュータを導入・運用



SENAC-I in 1958



First Computer in 1969



ACOS 1000 in 1982



SX-1 in 1985



SX-2 in 1989



SX-3 in 1994



SX-4 in 1998



SX-7 in 2003



SX-7C in 2006

東北大学サイバーサイエンスセンター 3

新スーパーコンピュータシステムSX-9の導入



**2008年3月
世界初の導入**



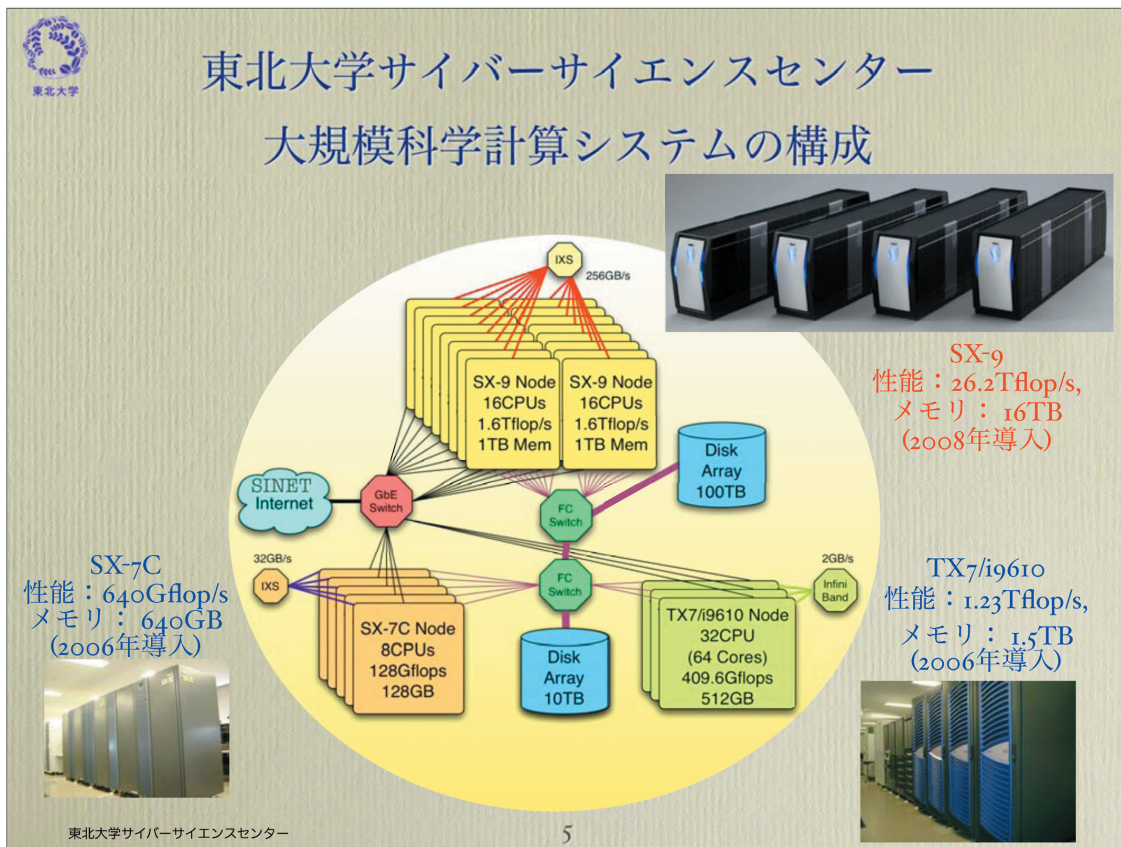









東北大学サイバーサイエンスセンター 4



5

東北大学

SX-9の特徴


CPU数	256個
演算性能	26.2TF
メモリ容量	16TB
ストレージ	100TB

- System 26.2TF 16TB
- Node 1.6TF 1TB
- CPU 102.4GF
- 高速ノード間スイッチ(256GB/s双方向)
- 大規模共有メモリ型並列処理ノード
- 世界最速のベクトルプロセッサ

		SX-7 (2003年)	SX-9 (2008年)	向上率
プロセッサ単位	動作周波数	1.1GHz	3.2GHz	2.9x
	演算性能	8.83Gflop/s	102.4Gflop/s	11.6x
	メモリデータ転送性能	35.32GB/s	256GB/s	7.3x
ノード単位	演算性能	282Gflop/s	1.6Tflop/s	5.8x
	メモリ容量	256GB	1TB	4x
	メモリデータ転送性能	1.13TB/s	4TB/s	3.5x
	メモリバンク数	16K	32K	2.0x
	ノード間通信性能	32G/s*	256GB/s	8.0x
システム全体	演算性能	2.1Tflop/s	26.2Tflop/s	12.5x
	メモリ容量	2TB	16TB	8x

東北大学サイバーサイエンスセンター

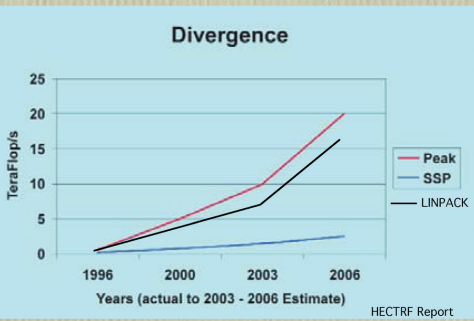
6



東北大学

HPC チャレンジベンチマークによる性能評価


LINPACK性能(Top500ランキング)と実アプリ実行時の実効性能との乖離





HECTRF Report

新しい性能評価指標HPCCHALLENGEの誕生

- HPCSプログラム (2010年) の目指す「高生産性コンピュータシステム」の性能評価を狙った新ベンチマーク
- 米国政府(DoD/DARPA)からの資金援助
- LINPACK開発者のJack Dongarra博士 (インディアナ大学) を中心に開発中
- LINPACKによる演算能力(flop/s)計測に加えて、メモリバンド幅およびネットワーク性能、基本カーネル性能を含み、実際のアプリケーションを意識した、多面的な計測指標を提供
- 7カテゴリ、28の詳細項目から構成
- 日本からは東北大(NEC SX-7)が2004年に初登録
- ☒ 16項目で世界最高性能を達成







東北大学サイバーサイエンスセンター



東北大学



HPCCHALLENGE



HPCチャレンジベンチマーク結果



28 項目中19項目で世界最高性能を達成！ (2008.11.18現在)



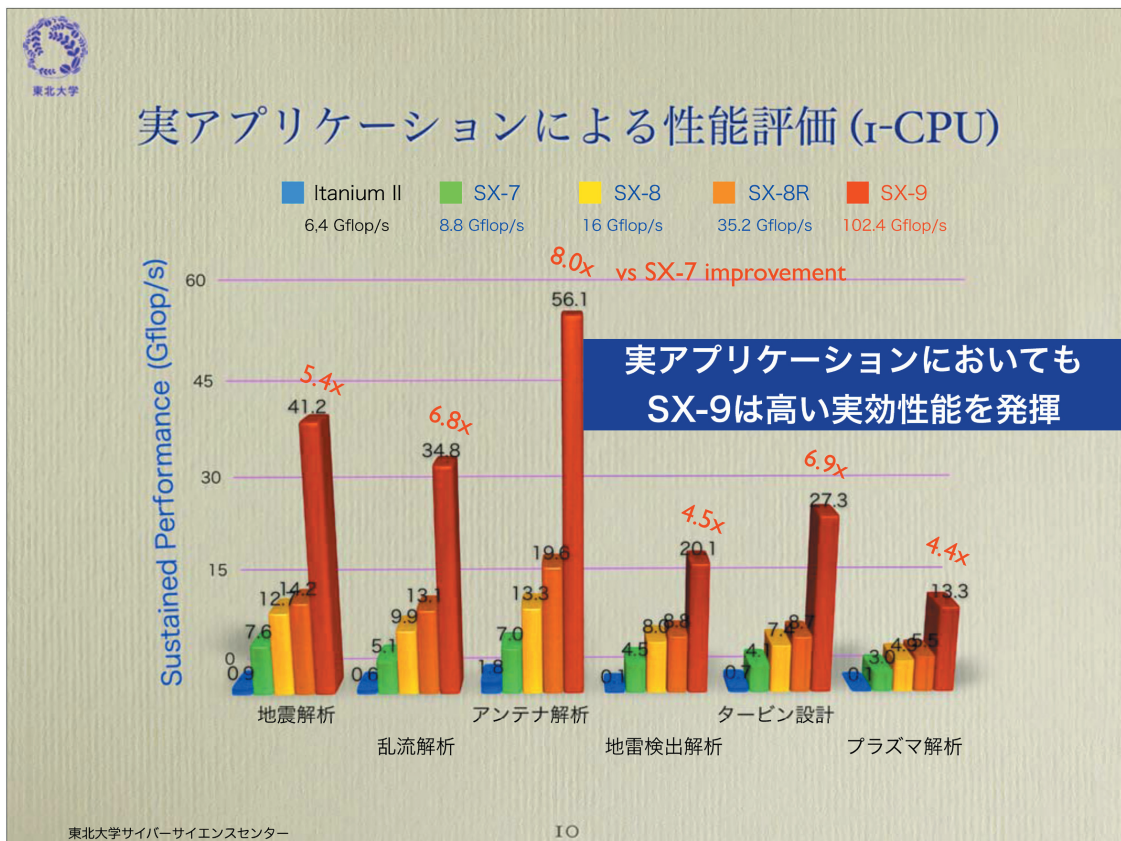
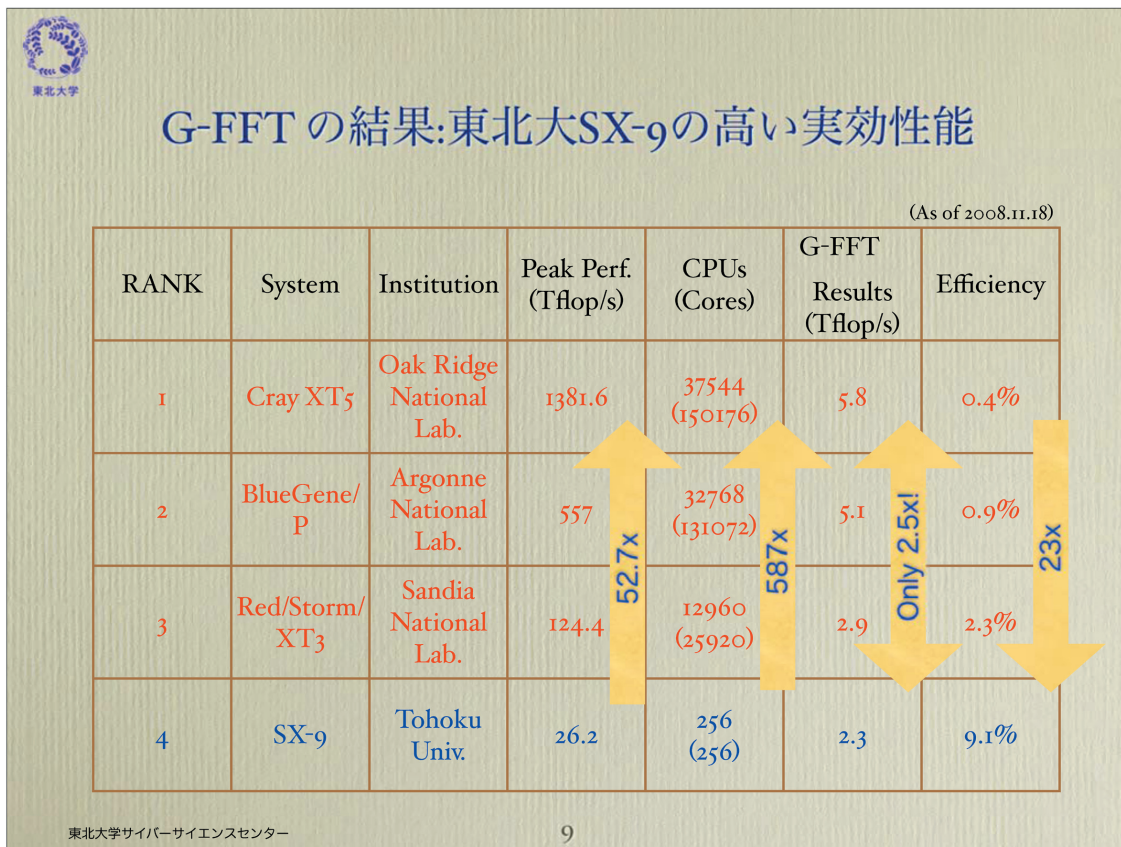
Computing (flop/s)

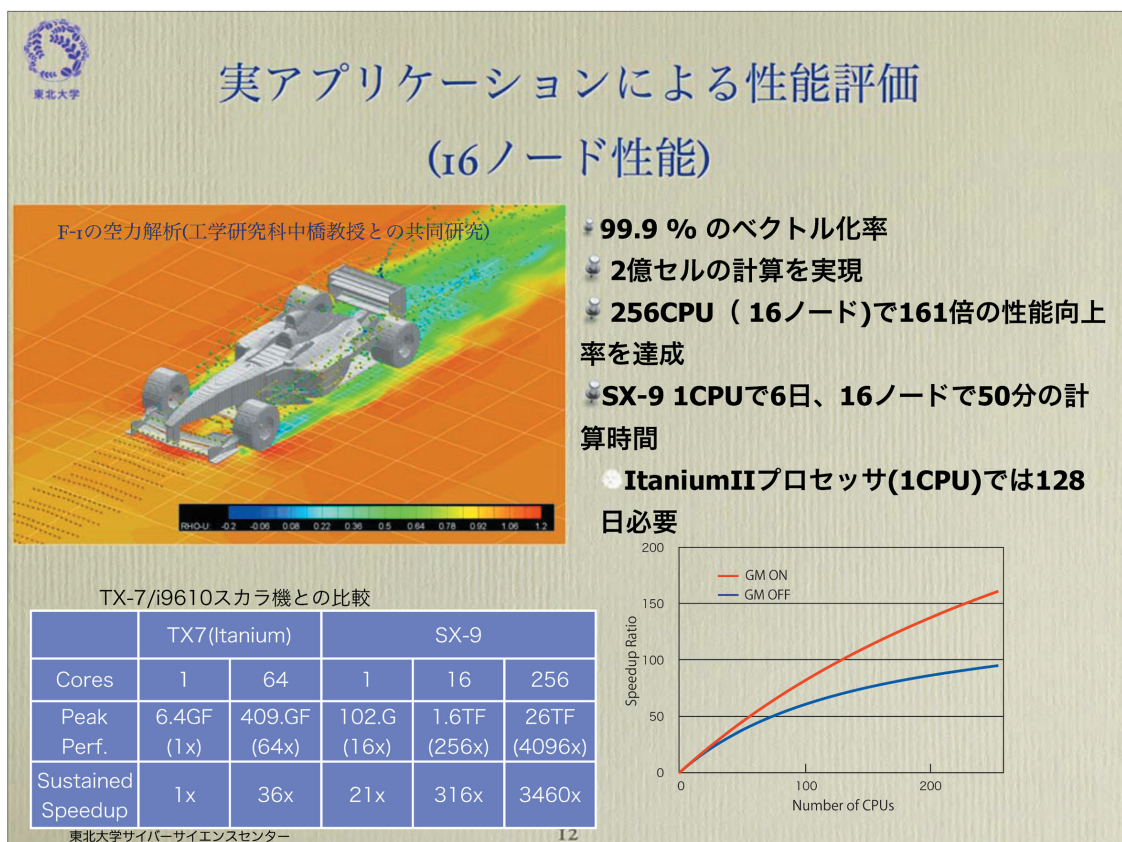
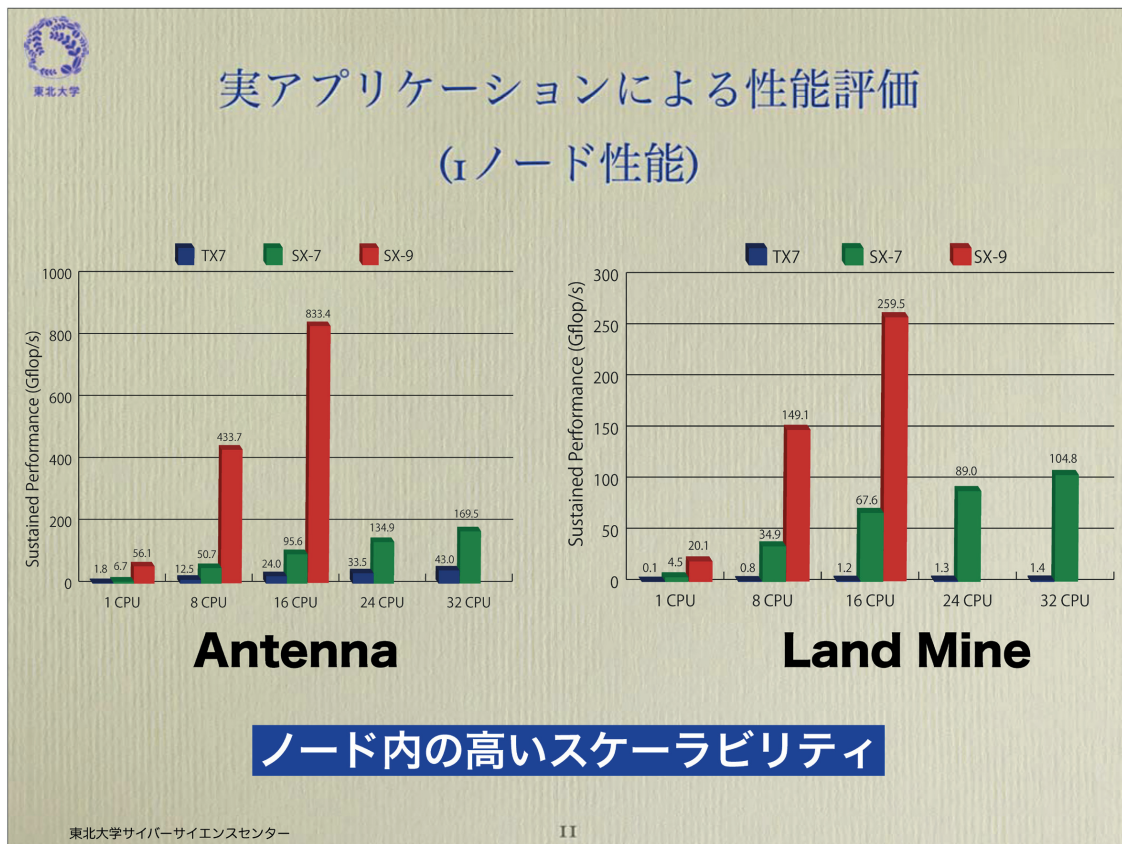
Memory BW (B/s)

Network BW (B/s)

- SX-9 (Tohoku Univ)
- Other SXes (SX-7&8)
- IBM BG/L, P
- CRAY XT3/4/5
- IBM Power5
- SGI altix
- SGI altix ICE
- PC Cluster

東北大学サイバーサイエンスセンター



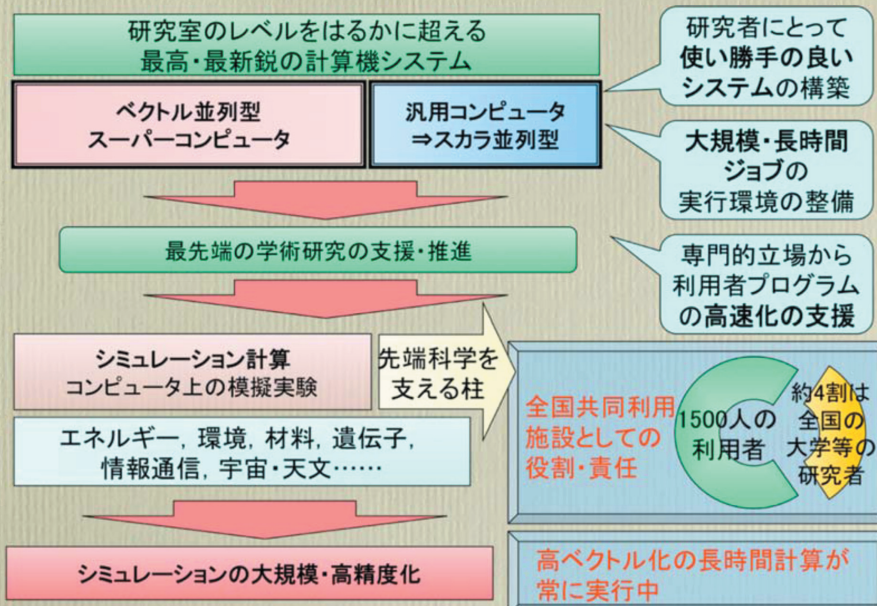


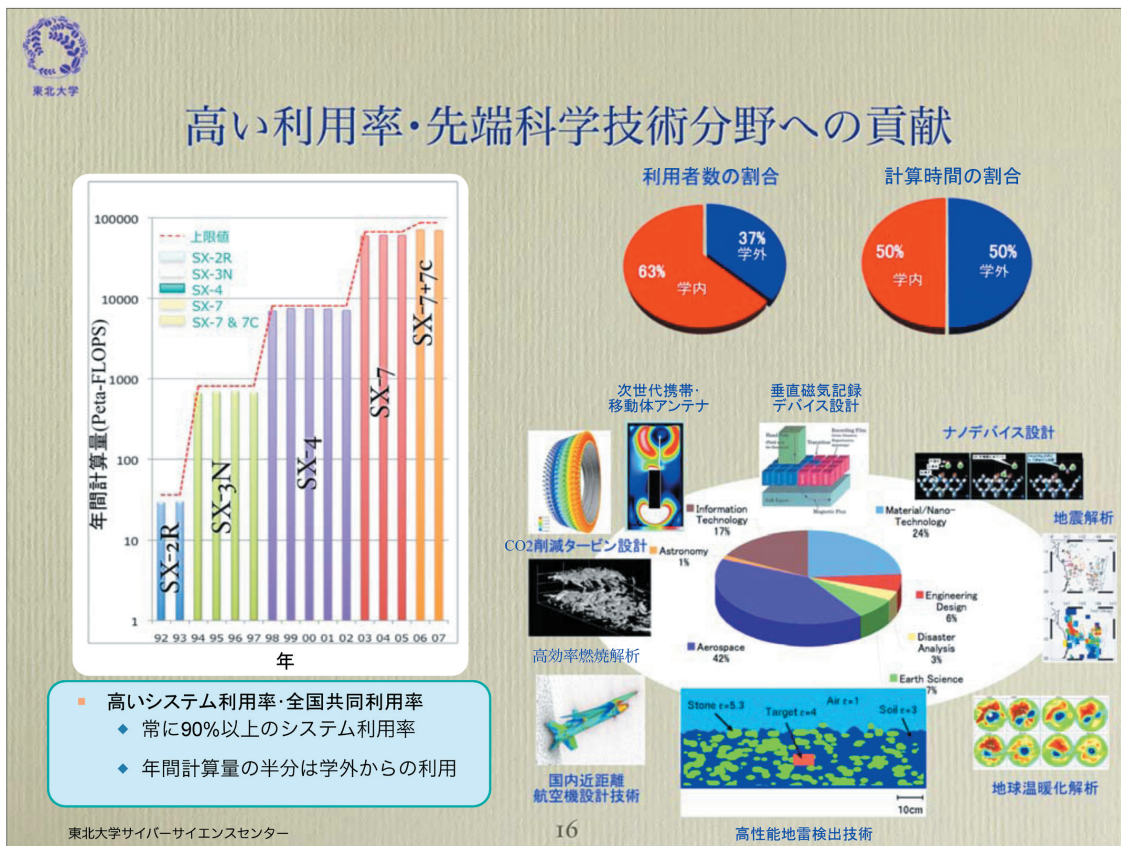
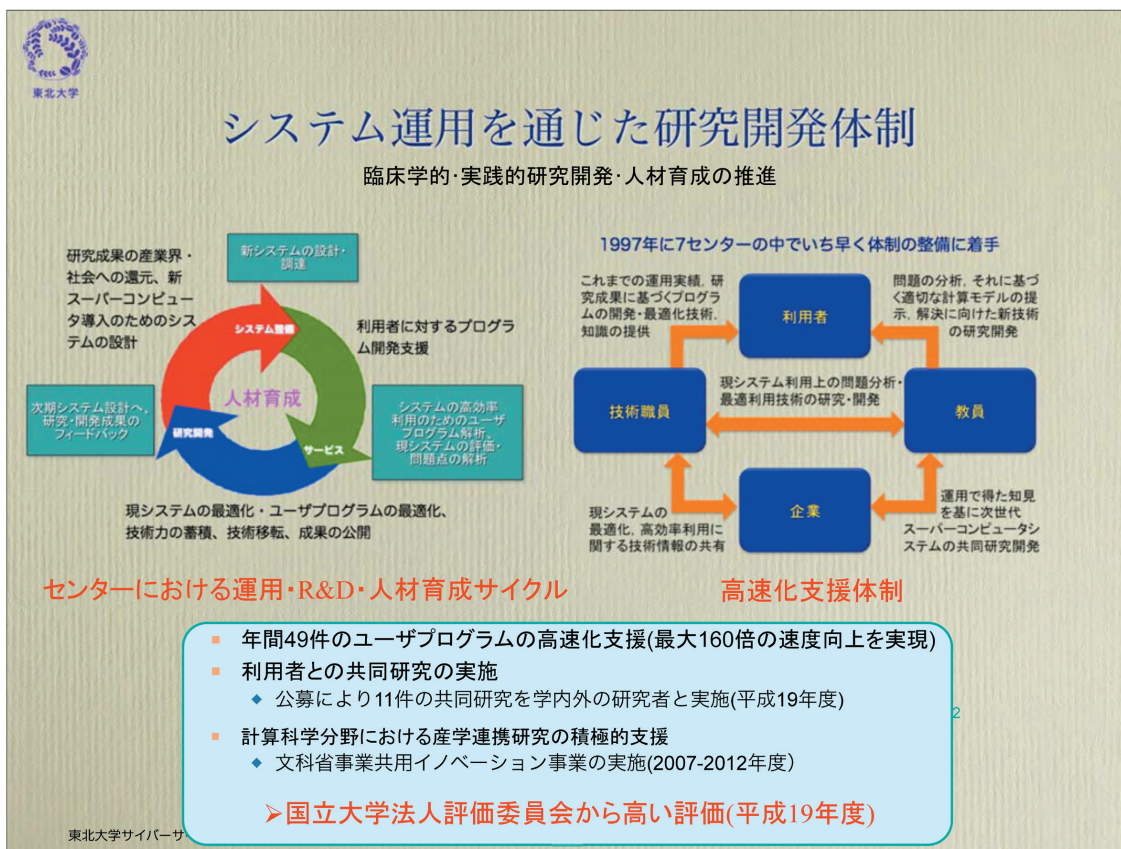
サイバーサイエンスセンター 大規模科学計算システムの運用・研究開発



東北大学

高性能計算に関する全国共同利用研究施設としての 東北大学サイバーサイエンスセンターの機能

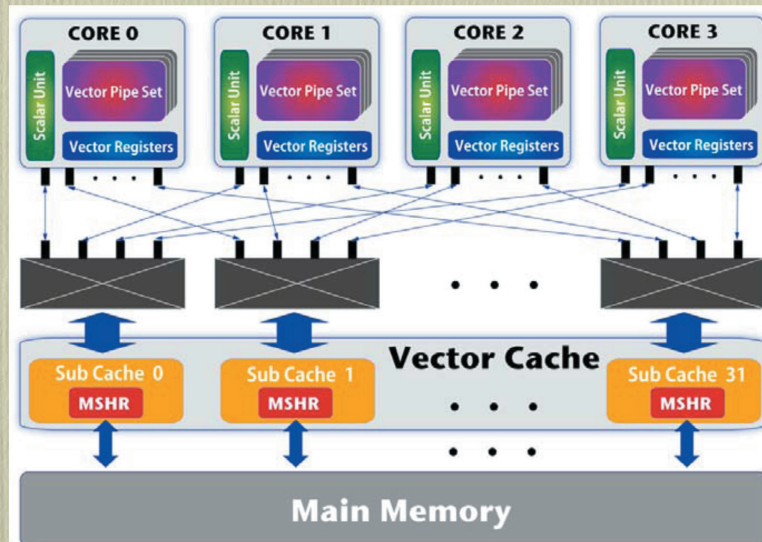






次世代情報基盤の要素技術の研究開発

～次世代ベクトルプロセッサ研究開発～



A.Musa, Y.Sato, T.Soga, R. Egawa, H. Takizawa, H. Kobayashi,
“Caching for A Chip Multi Vector Processor,” To be presented at SC08, 2008.

東北大学サイバーサイエンスセンター

17



国際研究交流・成果発表

- 国際共同研究の推進
 - ◆ スタンフォード大学およびシュツトガルト大学の研究者との高性能計算に関する国際共同研究の実施
- 国際的な情報発信
 - ◆ 国際会議teraflop workshopの主催
 - ★ 毎年秋に東北大で開催
 - ★ 高性能計算に関する国内外の研究者、センター教員、およびセンター利用者による最新の成果発表
 - ★ Springer-Verlagから成果報告書を毎年出版
 - ◆ 国際会議SCでの研究展示
 - ★ 東北大学としてサイバーサイエンスセンター・流体研・金研との合同研究展示



サイバーサイエンスセンター



18

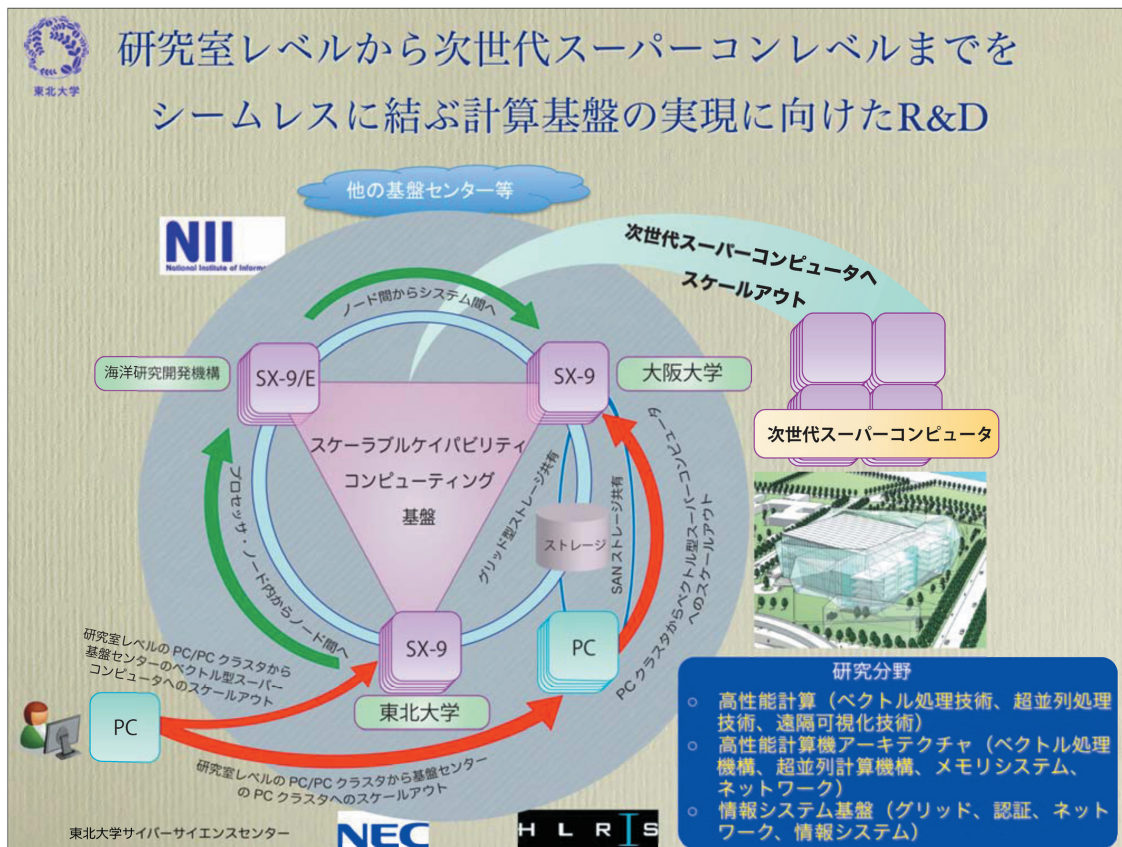
全国共同利用・共同研究拠点形成に向けて



基盤センター連携・次世代スパコン連携の強化

～研究室から次世代スパコンへの橋渡しを目指して～





特徴ある全国共同利用・共同研究拠点形成をめざして

- 基盤センターが中心となった計算科学・計算科学分野の活性化
 - 最新・利便性の高い高性能計算環境の提供
 - 利用者への継続的な支援
 - 技術の蓄積・継承・還元
 - 実践的・実証的研究開発体制の維持・強化
 - 臨床学的実践的研究教育を通じた計算機科学／計算科学に貢献できる人材の育成
- 次世代スパコンセンター・基盤センターそれぞれの役割を果たす水平型・垂直型連携体制の構築

サイバーサイエンスを推進する
共同利用・共同研究拠点の形成を推進

東北大学サイバーサイエ



HPC チャレンジベンチマーク

**LINPACK 性能 (TOP500 ランキング) と
実アプリケーション実行時の実効性能との乖離**



新しい性能評価指標 HPCC の誕生

- HPCS プログラム (2010 年) の目指す「高生産性コンピュータシステム」の性能評価を狙った新ベンチマーク
- LINPACK 開発者の Jack Dongarra 博士 (テネシー大学) を中心に開発
- 米国政府 (DoD/DARPA) からの資金援助



HPC チャレンジベンチマークの特長

- LINPACK による演算能力 (flop/s) 計測に加えて、メモリバンド幅およびネットワーク性能、基本カーネル性能を含み、実際のアプリケーションを意識した多面的な計測指標を提供
- 7 カテゴリ、28 項目から構成

演算能力

HPL, DEGEMM

メモリバンド幅

STREAM, Random Access

ネットワーク性能

PTRANS, Communication BW and latency

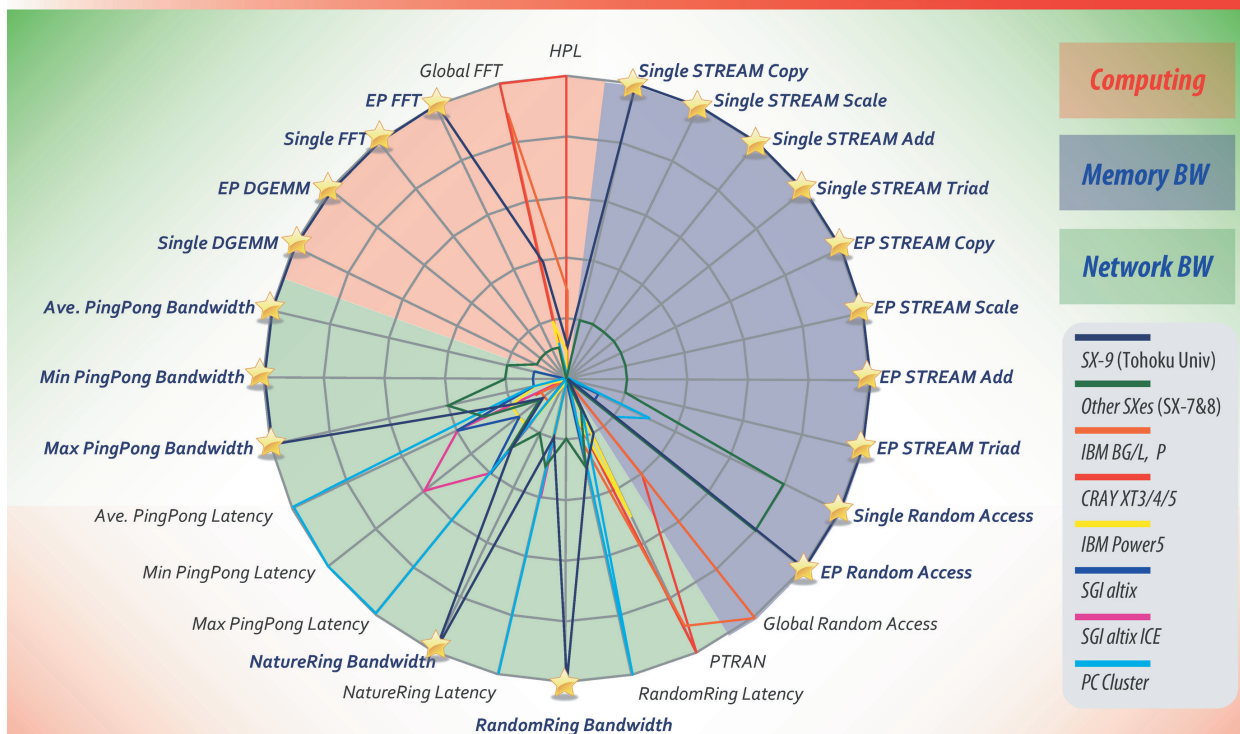
基本カーネル性能

FFTE

- 日本からは東北大学 (NEC SX-7) が 2004 年に初登録

16 項目で世界最高性能を達成

SX-9 評価結果 (2008 年 11 月 19 日現在)



28 項目中 19 項目で世界最高性能を達成

